

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО
ТВОРЧЕСТВА**

РАССМОТРЕНО

на педагогическом совете СПбЦД(Ю)ТТ

Протокол № 1 от 24 августа 2016 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Азы промышленной робототехники»

Возрастной состав обучающихся: 12-13 лет

Продолжительность обучения: 1 год

Автор-составитель:
Савельева Юлия Владимировна,
педагог дополнительного образования
СПбЦД(Ю)ТТ

Санкт-Петербург

2016

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Рабочая программа	7
Методическое обеспечение программы	13
Список литературы	16
Приложение 1 Задания для проведения контроля	18

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность

Внедрение робототехники на производстве обуславливает необходимость подготовки инженерных кадров нового поколения. В виду того, что робототехнические системы (РС) обязательно включают в себя компоненты различной природы, например, механические, электронные, программные, современный специалист должен обладать знаниями в соответствующих областях техники. Данные знания являются необходимыми как для инженеров-проектировщиков роботов, так и для инженеров, занимающихся их управлением и эксплуатацией.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Основной областью науки и техники, на которую опирается робототехника, является мехатроника. Мехатроника изучает проектирование машин и систем с компьютерным управлением движения и базируется на знаниях в области механики, электроники и микропроцессорной техники, информатики и компьютерного управления движением машин и агрегатов.

В связи с этим, предмет робототехники охватывает широкий круг технических областей, а потому подготовку по нему полезно начинать в школе, имея в виду разноуровневые программы. Это позволит обучающимся получить разносторонние знания в сфере как самой робототехники в целом, так и в сфере механики, электроники, систем управления и программного обеспечения. В процессе обучения они смогут овладеть базовыми навыками проектирования сложных систем, моделирования и программирования. Кроме того, это будет способствовать развитию у молодых людей творческого подхода к технической деятельности, а также создаст хороший задел для поступления в ВУЗ. В целом, полученные знания и навыки могут послужить основой для выбранной ими профессии и, несомненно, будут полезны в предстоящей инженерной деятельности.

Особенности программы

Данная программа вовлекает учащихся в использование технологий 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

В программе органично сочетаются три стержневые составляющие – это развитие интеллекта, конструирование техники, формирование здорового образа жизни:

- интеллект (знакомство с различными аспектами областей логики, математики, физики, логистики, риторики, истории, информатики, кибернетики и др.);
- техника (изучение моделирования и конструирования, управления, программного обеспечения, проектирования робототехнических систем и др.);
- здоровье (физическая нагрузка, самоконтроль самочувствия, выполнение нормативов общей физической подготовки, психологическая подготовка и др.).

Основным содержанием представленной программы является комплексное изучение различных аспектов робототехники, робототехнических систем (РС) и мехатроники, среди которых можно выделить следующие:

- Основы робототехники.
- Структура РС.
- Компоненты РС.

- Управление РС.
- Проектирование РС.
- Применение РС.
- Робототехнические системы в мехатронике.

Важно отметить, что весь теоретический курс робототехники, построенный по принципу «от простого – к сложному», подкрепляется практическими занятиями по каждой теме по схеме «от элементов – к системе в целом». Для этого используется современное лабораторное оборудование на базе различных робототехнических компонентов, образцов реальных промышленных и мобильных роботов. Практическая деятельность по выполнению учебных заданий и действующей модели робота требует от обучающихся синтеза знаний, охватывающих целый спектр разделов механики, мехатроники, математики, физики, информатики, английского языка.

Содержание данной программы направлено на развитие у обучающихся интереса к любимому делу и сопутствующим направлениям техники, выработку самостоятельности и инициативы, умения и желания работать в коллективе, чувства ответственности, а также стремления повышать свои знания.

Содержание программы объединено основными модулями:

- Техника и технические системы
- Робототехника и мехатроника
- Робототехнические системы и сферы их применения
- Конкурсы, фестивали, соревнования

Цель программы

Формирование компетенций учащихся в области разработки, создания и использования робототехнических и мехатронных систем.

Задачи программы

Образовательные:

- Изучение основ принципов инженерного проектирования в применении к РС.
- Изучение принципов работы автоматических / автоматизированных систем.
- Изучения механических компонентов, исполнительных приводов, датчиков, управляющей электроники и систем управления роботов.
- Изучение основ программного обеспечения для управления роботами и ознакомление со специализированным языком программирования.
- Овладение основами практических навыков проектирования, создания и управления РС.
- Рассмотрение вопросов применения РС в различных областях человеческой деятельности.
- Приобретение опыта принятия самостоятельных решений.
- Овладение приемами реализации технических проектов.

Развивающие:

- Развитие внимания, памяти и логического мышления.
- Развитие творческого потенциала личности.
- Развитие инженерного мышления.
- Развитие личностного и профессионального самоопределения учащихся.

Воспитательные:

- Формирование активной гражданской позиции.

- Приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям.
- Формирование основ здорового образа жизни.
- Воспитание личной ответственности за порученное дело и чувства гордости за его выполнение.
- Умение работать в команде.
- Мотивация на достижение коллективных целей.
- Формирование умения отстаивать свою позицию.

Особенности организации обучения

- Программа «Азы промышленной робототехники» реализуется в рамках теоретического и практического курсов, находящихся в неразрывной связи и проводящихся параллельно.
- Теоретический курс предполагает изучение широкого круга задач по схеме «от простого – к сложному», начиная от основ робототехники, заканчивая вопросами проектирования реальных промышленных роботов. Для проведения теоретических занятий используется современное дидактическое обеспечение и презентационное оборудование, в полной мере обеспечивающее наглядность и ясность излагаемого материала.
- Практический курс касается различных аспектов построения РС по схеме «от элементов – к системе в целом», начиная от механической части робота, заканчивая программным обеспечением для управления им. В ходе практических занятий используется лабораторное оборудование на базе различных робототехнических компонентов, образцов реальных промышленных и мобильных роботов.
- Программа имеет практико-ориентированный характер, так как большее количество времени отведено на освоение приемов и способов творческой и технической деятельности.
- В программе уделяется внимание воспитанию патриотизма, активной жизненной позиции, здорового образа жизни на примерах достижений отечественной науки и техники, через знакомство с профессионалами в области мехатроники, спортсменами и воспитание на личном примере педагога.

Состав обучающихся

Программа рассчитана на обучающихся в возрасте 12-13 лет.

Организация образовательного процесса

Программа рассчитана на базовый уровень освоения знаний по разделам программы. Учебно-тематический план рассчитан на 72 часа.

В процессе освоения программы предполагается знакомство, изучение, моделирование и разработка моделей конструкций роботов для современного промышленного комплекса (манипуляторы, погрузчики, анализаторы, переключники, конвейеры и т.п.).

В программе большое внимание уделяется формированию умения работать в команде – тимбилдинг. Раскрывается личностный потенциал обучающихся, показывается на практике эффективность командной работы, формируется сплоченный детский коллектив, формируется мотивация на достижение коллективных целей.

Ожидаемый результат

По окончании обучения по программе учащиеся должны достигнуть следующих результатов:

- Познакомиться с основами специальных знаний в области робототехники, мехатроники и сопутствующих технических дисциплин.
- Освоить на практике выполнение творческих заданий по основам робототехники и мехатроники.
- Приобрести основы знаний в области проектирования технических систем и управления ими.
- Владеть технической терминологией, уметь самостоятельно пользоваться литературой и Интернет ресурсами для получения дополнительной информации по предмету.
- Уметь работать в команде.

Контроль результатов обучения

В течение учебного года проводятся контрольные и зачетные работы по темам, целью которых является определение степени усвоения материала обучающимися и стимулируется потребность учащихся к совершенствованию своих знаний и улучшению практических результатов.

Формы контроля

Вводный (беседы по изучаемым темам, опросы, блиц - опросы, выполнение контрольных заданий, решение конструкторских задач).

Текущий (тестовые задания, задания на знание узлов робототехнических и мехатронных систем, работа со схемами, рефераты и презентации по теме; выполнение контрольных заданий, разработка творческого проекта).

Итоговый (защита творческой работы).

В конце года обучения

учащиеся должны знать:

- терминологию;
- основы механики машин и механизмов;
- основы электротехники и электроники;
- основные принципы организации РС и МС;
- сферы применения РС (бытовая и промышленная робототехника);
- основы знаний о здоровом образе жизни;
- знать основные положения работы в команде.

должны уметь:

- пользоваться основными приборами и оборудованием лаборатории;
- создавать типовые управляющие программы с помощью компьютера;
- работать в команде;
- собирать на стенде приводы: пневматические и электромеханические;
- собирать модель по технологической карте;
- выполнить модель по собственному проекту.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Тема	Теория	Практика	Всего часов
1.	Вводное занятие	1	1	2
2.	История развития робототехники	1	1	2
3.	Введение в робототехнику и мехатронику	1	1	2
4.	Сферы применения РС	1	1	2
5.	Основные принципы организации РС и МС	4	4	8
6.	Основы механики машин и механизмов	6	8	14
7.	Основы пневмо-, гидро- и электропривода	6	8	14
8.	Основы электротехники и электроники	6	6	12
9.	Основы программного обеспечения и программирования	6	6	12
10.	Итоговый контроль	1	1	2
11.	Заключительное занятие	1	1	2
	Итого:	34	38	72

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. *Вводное занятие*

Теоретическая часть:

Знакомство с группой обучающихся. Структура и содержание занятий, основные цели.

Практическая часть:

Вводное практическое занятие. Техника безопасности при работе в лаборатории. Знакомство с оборудованием, с элементной базой лабораторного стенда. Видеофильм о современных направлениях робототехники и мехатроники. Вводный контроль.

2. *История развития робототехники*

Теоретическая часть:

Зарождение робототехники. Первые роботы. Основные этапы развития робототехники (на основе примеров). Текущая стадия развития робототехники. Возможности современных робототехнических систем. Робототехника в будущем.

Практическая часть:

Знакомство с образцами РС и МС и их изучение. Фрагменты видеофильмов по теме программы.

3. *Введение в робототехнику и мехатронику*

Теоретическая часть:

Определение робототехники. Понятие о работе и робототехнической системе. Определение мехатроники. Связь робототехники и мехатроники. Робот как мехатронная система. Структура робототехнической системы. Основные принципы построения робототехнических систем (обзор). Базовые функции роботов и робототехнических систем. Применение робототехнических систем (обзор). Роль роботов в современном обществе.

Практическая часть:

Продолжение знакомства с образцами РС и МС и их изучение. Фрагменты видеофильмов по теме программы.

4. Сферы применения РС

Теоретическая часть:

Основные функции и назначение робототехнических систем в различных сферах. Обзор бытовых, промышленных, космических и экстремальных робототехнических систем.

Практическая часть:

Фрагменты видеофильмов по теме программы. Знакомство с образцами РС и МС. Работа на оборудовании лаборатории. Проектная работа (по предложенной теме).

5. Основные принципы организации РС и МС

Теоретическая часть:

Робототехническая система как комплекс мехатронных модулей. Структурная схема робототехнической системы. Основные структурные составляющие робототехнической системы (по схеме).

Практическая часть:

Знакомство с образцами РС и МС. Работа на стенде. Выполнение сборки предложенной системы по схеме. Анализ и обсуждение выполненных работ.

6. Основы механики машин и механизмов

Теоретическая часть:

Введение в механику. Понятие о простейшем механизме. Структура и основные элементы механизма (кинематическая пара, звено, деталь и т.д.). Разновидности механизмов. Место механизма в технике. Понятие о машине. Классификация машин по назначению. Структура и принцип действия различных видов машин (по классификации). Применение машин в различных областях техники (с примерами). Достижения отечественной науки.

Практическая часть:

Знакомство с образцами механизмов лаборатории. Фрагменты видеофильмов по теме программы. Презентации: «История механики с древних времен до наших дней», «Классификация видов машин и механизмов». Практическая работа по сборке заданного образца.

7. Основы пневмо-, гидро- и электропривода

Теоретическая часть:

Основы приводной техники. Понятие привода и двигателя. Классификация приводов по виду используемой энергии (пневмо-, гидро-, электро- и т.д.). Основы пневмопривода (понятие, принцип действия, структура, достоинства и недостатки, область применения). Основы гидропривода (понятие, принцип действия, структура, достоинства и недостатки, область применения). Основы электропривода (понятие, принцип действия, структура, достоинства и недостатки, область применения).

Практическая часть:

Знакомство с образцами пневмо-, гидро- и электропривода. Знакомство с условными обозначениями пневмоэлементов и электроприводов. Сборка по предложенной схеме образца пневмопривода из набора пневмоэлементов. Работа на стенде. Сборка некоторых узлов на стенде – работа в команде. Фрагменты видеофильмов по теме программы.

8. Основы электротехники и электроники

Теоретическая часть:

Основные понятия электротехники. Базовые принципы и законы электротехники.

Виды электротехнических устройств. Применение электротехнических устройств. Основы электроники. Базовые сведения об электронных устройствах. Обработка и преобразование информации, информационные потоки. Структура и принципы работы электронных устройств. Микроконтроллеры. Назначение и применение электронных устройств.

Практическая часть:

Знакомство с образцами электротехнических и электронных устройств. Работа с лабораторным оборудованием. Сборка простейших схем. Выполнение творческого задания. Анализ представленных работ (доказать и аргументировать свою точку зрения).

9. Основы программного обеспечения и программирования

Теоретическая часть:

Понятие о программном обеспечении. Функции и назначение программ. Принцип построения программы. Разновидности и типы программ. Применение программного обеспечения. Введение в программирование. Принципы программирования. Базовые методы и способы программирования.

Практическая часть:

Знакомство с примерами программ. Основы программирования. Составление простейшей программы. Демонстрация и обсуждение представленных программ – работа по группам.

10. Итоговый контроль

Итоговый контроль по оценке качества усвоения знаний за год обучения.

Обзор пройденного материала. Выполнение заданий по пройденному теоретическому и практическому материалу.

11. Заключительное занятие

Анализ выполненных работ. Основные выводы.

Календарно-тематическое планирование

№	Дата по плану	Дата по факту	Раздел	Тема	Часы	Методическое сопровождение
1	13.09.2016		Вводное занятие	Знакомство. Инструктаж (техника безопасности при работе в лаборатории, техника противопожарной безопасности) Структура и содержание занятий, основные цели. Входной контроль.	2	Видеофильм о современных направлениях робототехники и мехатроники
2	20.09.2016		История развития робототехники	Зарождение робототехники. Первые роботы. Основные этапы развития робототехники (на основе примеров). Текущая стадия развития робототехники. Возможности современных робототехнических систем. Робототехника в будущем. Знакомство с образцами РС и МС и их изучение.	2	Фрагменты видеофильмов по теме программы.
3	27.09.		Введение	Определение робототехники. Понятие	2	Фрагменты

	2016		в робототехнику и мехатронике	о работе и робототехнической системе. Определение мехатроники. Связь робототехники и мехатроники. Робот как мехатронная система.		видеофильмов по теме программы.
4	04.10.2016			Структура робототехнической системы. Основные принципы построения робототехнических систем (обзор).	2	Фрагменты видеофильмов по теме программы.
5	11.10.2016			Базовые функции роботов и робототехнических систем. Применение робототехнических систем (обзор). Роль роботов в современном обществе.	2	
6	18.11.2016		Сферы применения РС	Основные функции и назначение робототехнических систем в различных сферах. Обзор бытовых, промышленных, космических и экстремальных робототехнических систем. Знакомство с образцами РС и МС.	2	
7	25.11.2016		Основные принципы организации РС и МС	Робототехническая система как комплекс мехатронных модулей.	2	
8	01.11.2016			Структурная схема робототехнической системы. Основные структурные составляющие робототехнической системы (по схеме).	2	
9	08.11.2016		Основы механики машин и механизмов	Введение в механику. Понятие о простейшем механизме.	2	Презентации: «История механики с древних времен до наших дней»
10	15.11.2016			Структура и основные элементы механизма (кинематическая пара, звено, деталь и т.д.). Знакомство с образцами механизмов лаборатории.	2	
11	22.11.2016			Разновидности механизмов. Место механизма в технике.	2	Фрагменты видеофильмов по теме программы.
12	29.11.2016			Понятие о машине. Текущий контроль	2	
13	06.12.2016			Классификация машин по назначению.	2	Презентация «Классификация видов машин и механизмов»
14	13.12.2016			Структура и принцип действия различных видов машин (по классификации).	2	

15	20.12.2016			Применение машин в различных областях техники (с примерами). Достижения отечественной науки.	2	
16	27.12.2016		Основы пневмо-, гидро- и электропривода	Основы приводной техники. Промежуточный контроль	2	Фрагменты видеофильмов по теме программы.
17	10.01.2017			Понятие привода и двигателя. Знакомство с образцами пневмо-, гидро- и электропривода. Знакомство с условными обозначениями пневмоэлементов и электроприводов.	2	
18	17.01.2017			Классификация приводов по виду используемой энергии (пневмо-, гидро-, электро- и т.д.).	2	Презентация «Классификация приводов по виду используемой энергии»
19	24.01.2017			Основы пневмопривода (понятие, принцип действия, структура, достоинства и недостатки, область применения). Сборка по предложенной схеме образца пневмопривода из набора пневмоэлементов.	2	
20	31.01.2017			Основы гидропривода (понятие, принцип действия, структура, достоинства и недостатки, область применения).	2	
21	07.02.2017			Основы электропривода (понятие, принцип действия, структура, достоинства и недостатки, область применения).	2	
22	14.02.2017			Работа на стенде.). Сборка по предложенной схеме узлов на стенде – работа в команде.	2	
23	21.02.2017			Основы электротехники и электроники	Основные понятия электротехники. Базовые принципы и законы электротехники.	2
24	28.02.2017		Виды электротехнических устройств. Применение электротехнических устройств. Знакомство с образцами электротехнических устройств.		2	
25	07.03.2017		Основы электроники. Базовые сведения об электронных устройствах. Назначение и применение электронных устройств. Знакомство с образцами электронных устройств.		2	
26	14.03.2017		Обработка и преобразование информации, информационные потоки. Работа с лабораторным		2	

				оборудованием. Сборка простейших схем.		
27	21.03.2017			Структура и принципы работы электронных устройств. Выполнение творческого задания.	2	
28	28.03.2017			Микроконтроллеры. Анализ представленных работ (доказать и аргументировать свою точку зрения).	2	
29	04.04.2017	Основы программного обеспечения и программирования		Понятие о программном обеспечении. Функции и назначение программ.	2	
30	11.04.2017			Принцип построения программы. Разновидности и типы программ. Знакомство с примерами программ.	2	
31	18.04.2017			Применение программного обеспечения.	2	
32	25.04.2017			Введение в программирование. Принципы программирования.	2	
33	02.05.2017			Базовые методы и способы программирования. Составление простейшей программы.	2	
34	16.05.2017			Демонстрация и обсуждение представленных программ – работа по группам.	2	
35	23.05.2017		Итоговый контроль	Обзор пройденного материала. Выполнение заданий по пройденному теоретическому и практическому материалу.	2	
36	30.05.2017	Заключительное занятие	Анализ выполненных работ. Основные выводы. Обсуждение перспектив дополнительного обучения по расширенной программе «Основы инженерного проектирования робототехнических и мехатронных систем».	2		
				Итого:	72	

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Процесс достижения поставленных целей и решения задач программы осуществляется в тесном контакте педагога и обучающихся, при этом реализуются различные методы осуществления учебного процесса. При выборе методов обучения делается акцент на побуждении учащихся к активному восприятию информации и формированию собственного взгляда на предлагаемый материал. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе. Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

Методы обучения: методы организации учебно-познавательной деятельности (словесные - беседа, рассказ, монолог, диалог, дискуссия, наглядные - демонстрация иллюстраций, схем и чертежей РС, демонстрация видео- и фотоматериалов, изучение моделей и макетов, рисунков, макетов, моделей, чертежей, плакатов и т.д., практические – сборка и разборка отдельных узлов РС, работа на стендах, базирующихся на реальных РС).

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (познавательные и развивающие игры, коллективные обсуждения).

- *Коллективные обсуждения.* Дети общаются между собой, делятся опытом, получают знания, благодаря чему у них всегда сохраняется здоровая конкуренция и мотивация к дальнейшему обучению.

- *Тимбилдинг.* Тимбилдинг или командообразование, обычно применяется к широкому диапазону действий для создания и повышения эффективности работы команды. В настоящее время тимбилдинг представляет собой одну из перспективных технологий, обеспечивающих полноценное развитие детского объединения, и является одним из наиболее эффективных инструментов управления. Командное строительство направлено на создание групп равноправных обучающихся, сообща несущих ответственность за результаты своей деятельности и на равной основе осуществляющих разделение труда в команде.

Методы воспитания: беседы об истории робототехники; рассказы о достижениях в робототехнике российских инженеров и ученых; индивидуальные беседы с учащимися; поощрение отличившихся в процессе обучения; проведение опросов учащихся и анализ полученных результатов с целью принятия необходимых мер; метод примера, педагогическое требование, создание воспитательных ситуаций, соревнование, поощрение, наблюдение, анкетирование, анализ результатов.

Методы контроля - соревнования, контрольные задания в конце каждой темы, оценка знаний узлов РС, блиц опросы, решение конструкторских и технологических задач, круглые столы, защита творческих проектов и исследовательских работ, презентация рефератов.

Комплексное использование методов (наглядных, словесных и практических) на занятиях позволяет создать творческую атмосферу освоения образовательных задач программы и условия для саморазвития личности обучающихся, формирования у них профессиональных качеств.

На занятиях по всем темам проводится инструктаж по технике безопасности при работе с аппаратурой.

Теоретические сведения сообщаются в форме познавательных бесед с демонстрацией устройств и принципами их работы. Во время практических занятий обучающиеся пробуют применить навыки и знания, полученные на теоретических занятиях. При этом часто идет коллективная работа, а старшие ребята помогают младшим.

Изучение мехатроники связано со знакомством базовых компонентов, которые приведены на схеме:



Учебно-методический комплекс

1. Курс лекций по робототехнике в виде компьютерных презентаций.
2. Иллюстрации, схемы и чертежи различных РС.
3. Образцы механических и электронных компонентов РС, в т.ч. компоненты производства концерна FESTO (Германия).
4. Различные демонстрационные стенды на основе промышленных компонентов FESTO, в т.ч. пневматические манипуляторы.
5. Демонстрационные версии программного обеспечения для управления роботами, а также листинги программ.
6. Видеоматериалы по темам программы.

На занятиях отрабатываются знания и умения работы на учебных стендах на основе промышленных компонентов FESTO.

ОБОРУДОВАНИЕ ЛАБОРАТОРИИ

Для обеспечения учебного процесса в соответствии с данной программой лаборатория микроконтроллерной техники должна располагать следующим оборудованием и оснащением:

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Количество
1	Стол ученический	6
2	Стол островной (для сборки моделей)	1
3	Стул ученический	16
4	Стол преподавательский	1
5	Стул преподавательский	1

6	Доска интерактивная	1
7	Компьютер с установленным программным обеспечением в виде операционной системы и пакета офисных программ	1
8	Мультимедийный проектор	1
9	Стенд на базе робота-манипулятора (учебного или промышленного) на основе промышленных компонентов FESTO.	1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагогов

- 1 CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
- 2 Engineering with LEGO Bricks and ROBO LAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
- 3 Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
- 4 LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
- 5 The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
- 6 The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
- 7 Афонин В.А., Макушкин В.С. Интеллектуальные робототехнические системы. – М., 2006.
- 8 Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника: Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
- 9 Булгаков А.Г., Воробьев В.А. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление. – М., 2007.
- 10 Вильямс Дж. Программируемые роботы. Создаем робота для своей домашней мастерской. – NY, 2006
- 11 Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
- 12 Зенкевич С.Л., Ющенко А.С. Основы управления манипуляционными роботами. – М., 2005.
- 13 Индустрия развлечений: Перворобот. Книга для учителя и сборник проектов. М.: Интокс Lego Group-перевод,-87с., илл.
- 14 Малинецкий Г.Г. Робототехника, прогноз, программирование. – М., 2005.
- 15 Материалы для повышения квалификации специалистов компании ФЕСТО - мирового лидера в области пневмоавтоматизации.
- 16 Методические материалы кафедры К-4 прикладной механики, автоматизации и управления ВОЕНМЕХА.
- 17 Методические материалы программ детского активного отдыха «Adventure Game.Ltd»
- 18 Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.
- 19 Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике. / М.С. Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С. Ананьевского. - СПб.: Наука, 2006.
- 20 Скотт Питер. Промышленные роботы – переворот в производстве. – М.: Экономика, 2007.
- 21 Учебные материалы Международного научно-образовательного центра «БГТУ - ФЕСТО».
- 22 Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2011
- 23 Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника: Перевод с англ. – М. Мир, 2010
- 24 Юревич Е.И. Интеллектуальные роботы. – М., 2007.

Литература для детей и родителей

1. Азимов А. Я, робот. / Серия: Библиотека приключений. - М: Эксмо, 2002.
2. Ананьевский М.С. и др. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С. Ананьевского. - СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2011.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. <http://www.prorobot.ru/>
2. <http://www.myrobot.ru/>
3. <http://insiderobot.blogspot.com>
4. <http://rassionrobots.ucoz.ru>
5. <http://www.robotblog.ru/>
6. <http://mehatronus.ru/>
7. <http://novtex.ru/mech/>

Задания для проведения контроля

Преподаватель: Савельева Юлия Владимировна

Дополнительная общеобразовательная программа: «Азы промышленной робототехники»

Год обучения: первый

Цель: выявление технических способностей учащихся и общего уровня понимания принципа действия механических систем.

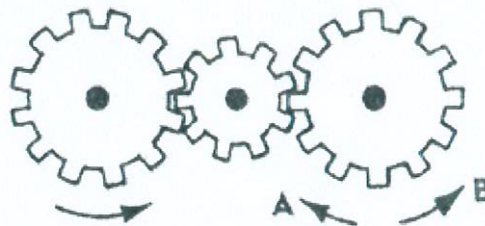
Раздел: механические системы

Формы контроля:

1. Тестирование (письменно).

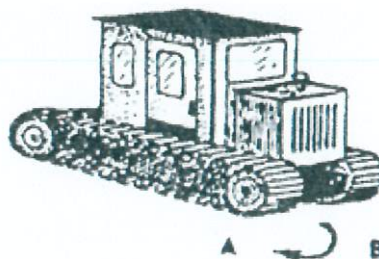
Содержание задания: тест состоит из 30 несложных физико-техническими заданий, представленных в виде рисунков. После текста вопроса (рисунка) следует три варианта ответа, только один является правильным.

Вопросы для тестирования:



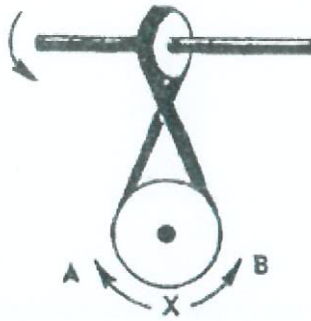
1. Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.



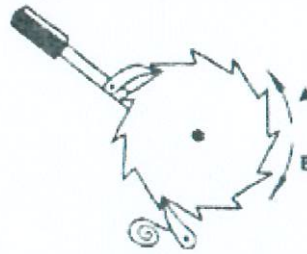
2. Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?

1. Гусеница А.
2. Гусеница В.
3. Не знаю.



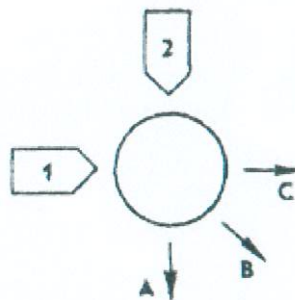
3. Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается нижнее колесо?

1. В направлении А.
2. В обоих направлениях.
3. В направлении В.



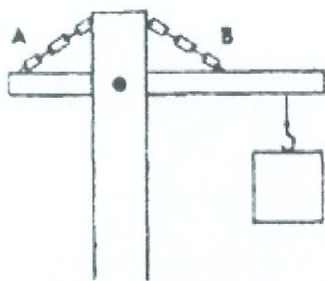
4. В каком направлении будет двигаться зубчатое колесо, если ручку слева двигать вниз и вверх в направлении пунктирных стрелок?

1. Вперед-назад по стрелкам А-В.
2. В направлении стрелки А.
3. В направлении стрелки В.



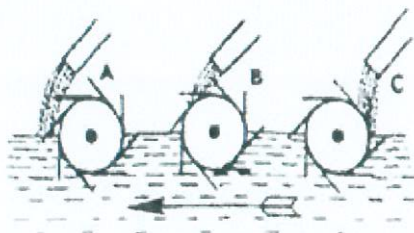
5. Если на круглый диск, указанный на рисунке, действуют одновременно две одинаковые силы 1 и 2, то в каком направлении будет двигаться диск?

1. В направлении, указанном стрелкой А.
2. В направлении стрелки В.
3. В направлении стрелки С.



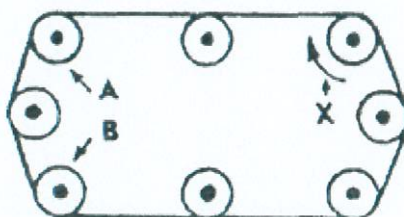
6. Нужны ли обе цепи, изображенные на рисунке, для поддержки груза, или достаточно только одной? Какой?

1. Достаточно цепи А.
2. Достаточно цепи В.
3. Нужны обе цепи.



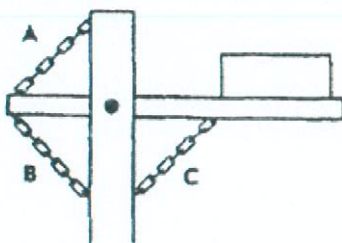
7. В речке, где вода течет в направлении, указанном стрелкой, установлены три турбины. Из труб над ними надают вода. Какая из турбин будет вращаться быстрее?

1. Турбина А.
2. Турбина В.
3. Турбина С.



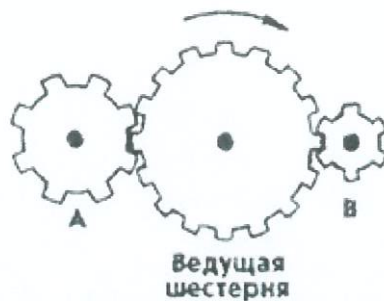
8. Какое из колес, А или В, будет вращаться в том же направлении, что и колесо X?

1. Колесо А.
2. Колесо В.
3. Оба колеса.



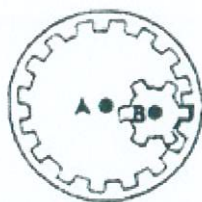
9. Какая цепь нужна для поддержки груза?

1. Цепь А.
2. Цепь В.
3. Цепь С.



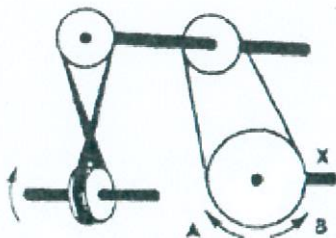
10. Какая из шестерен вращается в том же направлении, что и ведущая шестерня? А может быть, в этом направлении не вращается ни одна из шестерен?

1. Шестерня А.
2. Шестерня В.
3. Не вращается ни одна.



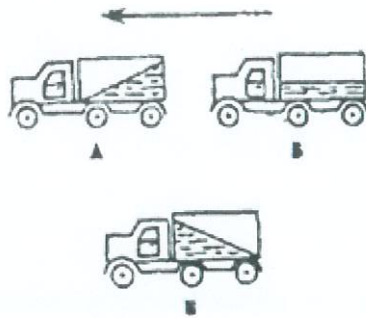
11. Какая из осей, А или В, вращается быстрее или обе оси вращаются с одинаковой скоростью?

1. Ось А вращается быстрее.
2. Ось В вращается быстрее.
3. Обе оси вращаются с одинаковой скоростью.



12. Если нижнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении будет вращаться ось Х?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. В том и другом направлениях.



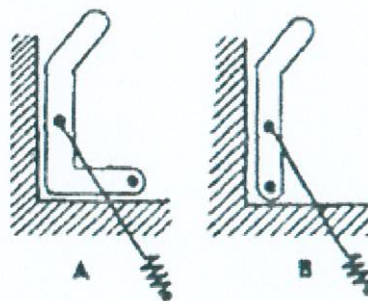
13. Какая из машин с жидкостью в бочке тормозит?

1. Машина А.
2. Машина Б.
3. Машина В.



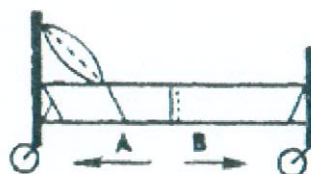
14. В каком направлении будет вращаться вертушка, приспособленная для полива, если в нее пустить воду под напором?

1. В обе стороны.
2. В направлении стрелки А.
3. В направлении стрелки В.



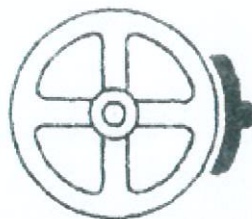
15. Какая из рукояток будет держаться под напряжением пружины?

1. Не будут держаться обе.
2. Будет держаться рукоятка А.
3. Будет держаться рукоятка В.



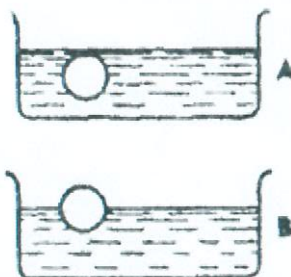
16. В каком направлении передвигали кровать в последний раз?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.



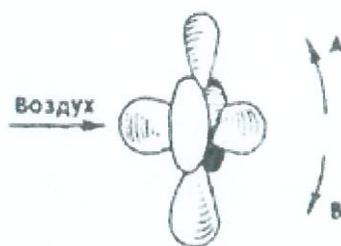
17. Колесо и тормозная колодка изготовлены из одного и того же материала. Что быстрее износится: колесо или колодка?

1. Колесо износится быстрее.
2. Колодка износится быстрее.
3. И колесо, и колодка наносятся одинаково.



18. Одинаковой ли плотности жидкостями заполнены емкости или одна из жидкостей более плотная, чем другая (шары одинаковые)?

1. Обе жидкости одинаковые по плотности.
2. Жидкость А плотнее.
3. Жидкость В плотнее.



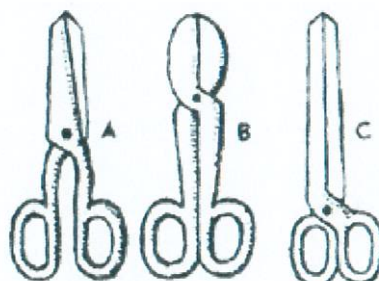
19. В каком направлении будет вращаться вентилятор под напором воздуха?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. В том и другом направлениях.



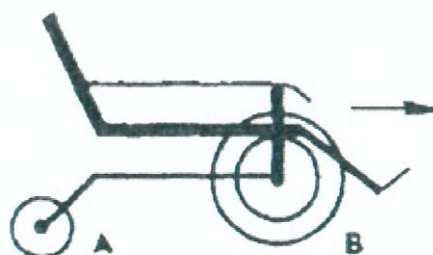
20. В каком положении остановится диск после свободного движения по указанной линии?

1. В каком угодно.
2. В положении А.
3. В положении В.



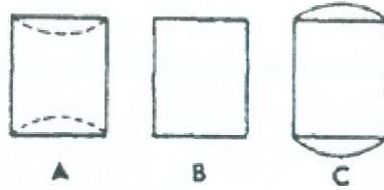
21. Какими ножницами легче резать лист железа?

1. Ножницами А.
2. Ножницами В.
3. Ножницами С.



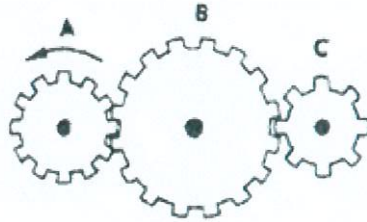
22. Какое колесо кресла-коляски вращается быстрее при движении коляски?

1. Колесо А вращается быстрее.
2. Оба колеса вращаются с одинаковой скоростью.
3. Колесо В вращается быстрее.



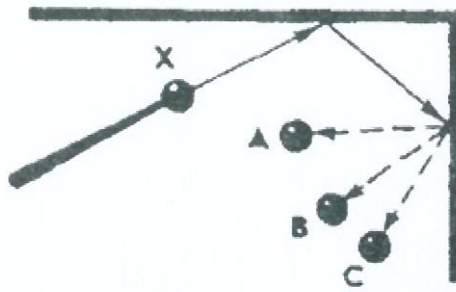
23. Как будет изменяться форма запаянной тонкостенной жестяной банки, если ее нагревать?

1. Как показано на рисунке А.
2. Как показано на рисунке В.
3. Как показано на рисунке С.



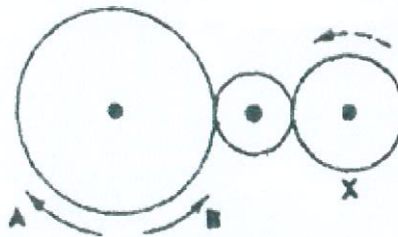
24. Какая из шестерен вращается быстрее?

1. Шестерня А.
2. Шестерня В.
3. Шестерня С.



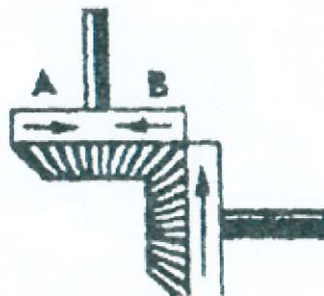
25. С каким шариком столкнется шарик X, если его ударить о преграду в направлении, указанном сплошной стрелкой?

1. С шариком А.
2. С шариком В.
3. С шариком С.



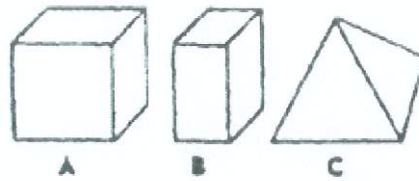
26. Допустим, что нарисованные колеса изготовлены из резины, В каком направлении нужно вращать ведущее колесо (левое), чтобы колесо X вращалось в направлении, указанном пунктирной стрелкой?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Направление не имеет значения.



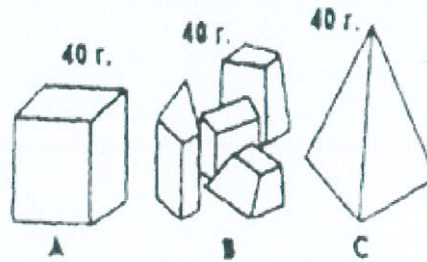
27. Если первая шестерня вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается верхняя шестерня?

1. В направлении стрелки А.
2. В направлении стрелки В.
3. Не знаю.



28. Вес фигур А, В и С одинаковый. Какую из них труднее опрокинуть?

1. Фигуру А.
2. Фигуру В.
3. Фигуру С.



29. Какими кусочками льда можно быстрее охладить стакан воды?

1. Куском на картинке А.
2. Кусочками на картинке В.
3. Куском на картинке С.



30. На какой картинке правильно изображено падение бомбы из самолета?

1. На картинке А.
2. На картинке В.
3. На картинке С.

Критерии оценки: За каждый правильный ответ будет начисляется 1 балл, за неправильный ответ, отсутствие ответа или ответ «не знаю» – 0 баллов. Максимально можно набрать 30 баллов.

Уровень развития общетехнических способностей			
	низкий	средний	высокий
Кол-во правильных ответов	0-15	16-24	25-30

Бланк для внесения обучающимися ответов:

Ученик _____ Дата: _____

Номер задания	Ответ	Номер задания	Ответ
1		16	
2		17	
3		18	
4		19	
5		20	
6		21	
7		22	
8		23	
9		24	
10		25	
11		26	
12		27	
13		28	
14		29	
15		30	